

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平7-62731

(20) (44)公告日 平成7年(1995)7月5日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 B 7/34

G 0 3 B 13/36

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8411-2K

8411-2K

G 0 2 B 7/ 11

G 0 3 B 3/ 00

C

A

発明の数1(全14頁)

(21)出願番号

特願昭58-195434

(22)出願日

昭和58年(1983)10月19日

(65)公開番号

特開昭60-86517

(43)公開日

昭和60年(1985)5月16日

審査番号

平6-1319

(71)出願人

99999999

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者

日下 洋介

神奈川県川崎市高津区新作1-7

(72)発明者

戸川 健

神奈川県川崎市高津区新作1-1

(74)代理人

弁理士 笹井 浩毅

審判の合議体

審判長 光田 敏

審判官 細賀 章

審判官 丸山 充

(56)参考文献 特開 昭60-14211 (J P, A)

(54)【発明の名称】自動焦点検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体像を形成するための撮影光学系と；前記撮影光学系の相異なる光路を通った被写体からの光束により所定の面上に一対の被写体像を形成する焦点検出光学系を有し、該一対の被写体像に関する第1のFナンバー相当の被写体像光束を受光して一対の光電出力を出力する第1焦点検出部と；

前記撮影光学系の相異なる光路を通った被写体からの光束により所定の面上に一対の被写体像を形成する焦点検出光学系を有し、該一対の被写体像に関する前記第1のFナンバーより相対的に大きい第2のFナンバー相当の被写体像光束を受光して一対の光電出力を出力する第2焦点検出部と；

前記撮影光学系により前記第1のFナンバー相当の被写体光束がケラレ、それによって発生する前記一対の被写

体像のアンバランス状態を、前記第1焦点検出部から出力する一対の出力に基づいて検出し、その状態に応じた信号を出力するアンバランス状態検出手段と；前記アンバランス状態検出手段の信号に応じて、前記第1焦点検出部から前記第2焦点検出部へ切り換える切換手段と；前記切換手段により切り換えた前記第2焦点検出部からの一対の光電出力を受け、一対の被写体像の所定面上で相対位変量を求めて前記撮影光学系のピントズレ量を演算する焦点検出演算手段と；を備えたこと特徴とする自動焦点検出装置。

【請求項2】前記第1焦点検出部および第2焦点検出部は、前記一対の被写体像を受光するイメージセンサーアレイを共用すると共に前記焦点検出光学系を共用し、前記焦点検出光学系中に第1の絞りと該第1の絞り異なる

第2の絞りとを備え、

前記切換手段は、前記第1の絞りと前記第2の絞りとを切り換えることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の自動焦点検出装置。

【請求項3】前記第1焦点検出部および第2焦点検出部は、前記一对の被写体像を受光するイメージセンサーアレイを共用し、前記焦点検出光学系中に第1のフィールドレンズと該第1のフィールドレンズ異なる第2のフィールドレンズとを有し、
前記切換手段は、前記第1のフィールドレンズと前記第2のフィールドレンズとを切り換えることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の自動焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

(発明の技術分野)

本発明は、TTLカメラの自動焦点検出装置に関する。

(発明の背景)

従来、TTLカメラの焦点検出装置として、撮影光学系の瞳の異なる領域から到來する光束が生ずる複数の被写体像の相対的偏位置から前記撮影光学系の焦点調節状態を検出するいわゆる瞳分割方式の自動焦点検出装置が知らされている。

例えば、特公昭57-49841号公報には、一次像面に配置されたレンズアレイとその直後に配置された受光素子アレイとのペアアレイで構成されたこの種の自動焦点検出装置が開示されている。

また、特開昭54-104859号公報には、一次像面に配置されたフィールドレンズと一次像面にできる像を二次像面に再結合する二つの再結合レンズと二次像面上に配置された二つのイメージセンサアレイで構成されたこの種の自動焦点検出装置が開示されている。

しかしながら、このような従来の瞳分割方式の自動焦点検出装置にあっては、次に述べるような欠点を有している。

すなわち、この種の自動焦点検出装置においては、焦点検出側の光学系によって光軸上の所定の位置に直交する平面上に所定のFナンバーの瞳を設定しているため、射出瞳のFナンバーがこの所定のFナンバーより大きいか、あるいは射出瞳のFナンバーがこの所定のFナンバーと同じか小さくても、射出瞳位置が前記所定の位置と異なる交換レンズと前記自動焦点検出装置を有するカメラ本体に装着した場合には、その射出瞳により焦点検出光束にケラレが生じる場合があり、そのケラレが焦点検出光学系側の像面上で不均一となる場合には被写体像に歪がで、正確な焦点検出を行なうことができなかつた。

この欠点を特公昭57-49841号公報に開示された従来例をあげて第1図により詳しく述べる。

第1図(A)は装置の模式的側面図であり、(B)は光電変換素子の正面配置図である。

撮影レンズ(11)の後方にフィールドレンズ(12)が配

置され、フィールドレンズ(12)の後の焦点面近傍に複数の微小レンズ(13)、(14)、(15)…が配され、微小レンズ(13)、(14)、(15)…に対応してそれらの後方に對をなした光電変換素子である受光部(13a)、(13b)、(14a)、(14b)、(15a)、(15b)…が配設されている。

受光部(13a)…は添字とa列とb列とが大々イメージセンサアレイをしており、各微小レンズの後方に一对の光電変換素子である受光部の位置と撮影レンズ(11)の射出瞳位置とが各微小レンズに対して概略共役の位置にくるように各微小レンズの曲率を形成してある。また、フィールドレンズ(12)は、第1図中、上端および下端に近い微小レンズほど光路を強く曲げる必要があり、撮影レンズ(11)の射出瞳位置が所定の位置(16)にあるときに各一对の光電変換素子の受光面の像が射出瞳上で相互に完全に重なりあって存在するよう、すなわち、受光部(13a)、(14a)、(15a)…の像が撮影レンズ(11)の位置(11a)に光電変換素子(13b)、(14b)、(15b)…の像が位置(11b)にそれぞれ重なり合って存在するように微小レンズの曲率が定められている(以後、各光電変換素子の受光部のフィールドレンズ(12)、微小レンズ(13)等焦点検出光学系による像が互いに重なり合う位置を設定瞳位置と呼ぶ)。

この自動焦点検出装置では、焦点検出に用いられる光束が撮影レンズの射出瞳によってほとんどヶラレされることのない場合のみしか、すなわち、Fナンバーの小さい明るい撮影レンズあるいは、Fナンバーが大きくても射出瞳位置が前記設定位置に等しいためにケラレの影響が検出素子上に一様に生ずるようなレンズに対してもしか有効に焦点検出を行なうことができない。

例えは、35mm一眼レフカメラの場合について考えてみると、撮影レンズたる交換レンズの射出瞳位置は焦点面から50mm程度のものから400mmを越えるものまで千差万別であり、そのFナンバーもF1.2程度からF11を越すまでのまで存在している。

もし、第1図に相当する自動焦点検出装置において、前記設定位置(16)を焦点面から100mm(以後、設定瞳位置と焦点面との間隔をP0)であらわす。したがってこの場合P0=100mmの所に設計し、検出に使用する光束の広がり、すなわち、受光部(13a)、(13b)、

(14a)、(14b)、(15a)、(15b)…の受光部の形状により限定される検出光束の広がりをF4に設計するならば、F4より暗くかつ射出瞳位置と焦点面との間隔(以後、これをP0' とあらわす。)が100mmでない交換レンズに関しては自動焦点検出装置の検出精度は著しく低下することになる。

このことを第2図により説明しよう、第2図は各種撮影レンズによるケラレの様子と程度とを対照して示した説明図であり、上記設計値について検出光束をF4、設定瞳位置をP0=100mmとしたときに、撮影レンズの明るさがF

$6 \times P0' = 100\text{mm}$, 50mm , ∞ のものについて示してある。第2図 (A) は $P0' = 100\text{mm}$ の場合であり、それぞれF4の広がりの光束を受ける各光電変換素子の受光部 (15a), (15b), (14a), (14b) …には撮影レンズのF6の瞳を通過してきた光束がそれぞれ受光部 (15a), (15b), (14a), (14b) …の対に対して偏ることなく等しく割り当てる。従って被写体が一様輝度の場合には、第2図 (D) に示すように、各受光部 (15a) …の出力 (15a1), (15b1), (14a1) …は一様となる。つまり、この場合にはケラレが存在しているにもかかわらず検出精度の低下は生じない。すなわち、光電変換素子の対により2像のズレを検出することが可能である。

第2図 (B) は $P0' = 50\text{mm}$ の場合で、前記のように撮影レンズのF6の瞳を通過してきた光束が各受光部 (15a) …の場所ごとに異なった比率で分配されている。よって、このときの各受光部 (15a) …の出力は第2図 (E) に示すように、出力 (15a1) …の如くに本来均一であるべき出力が著しく異なったものになっている。ここで、両端の微小レンズ (13) および微小レンズ (15) の位置が中心の微小レンズ (14) からそれぞれ $+2.5\text{ mm}$, -2.5 mm の位置にある場合について第2図 (E) のケラレの程度 6 を求めみると、平均を 1 としておおよそ 0.03 と非常に大きい値になる。すなわち、対をなす光電変換素子の光電出力が、一様輝度の被写体にもかかわらずケラレによって大きく異なった出力となってしまい、このような状況の下においては光電変換素子の対により2像のズレを検出することは非常に困難となる。第2図 (C) は $P0' = \infty$ の場合であり、この場合のケラレは第2図 (B), (E) の場合とは全く逆になる。すなわち、一様の輝度の被写体に対する光電出力は第2図 (F) によになり、ケラレの程度 6 は $\pm 2.5\text{ mm}$ の位置で 0.03 程度になる。すなわち、第2図 (B) の場合と同様に光電変換素子の対の列の光電出力が一様輝度の被写体にもかかわらずケラレによって大きく異なった出力となり、2像のズレを検出することは非常に困難となる。

上述のような焦点検出精度に悪影響を与える事態を避けるための手段としては、設定位置は共通で設定距離の大きさが異なるもの、従ってFナンバーの異なる焦点検出手段を複数設け、これらを切り換える方式、設定距離の異なる焦点検出手段を複数設け、これらを適宜切り換える方式、焦点検出光学系の絞りを切り換える方式、焦点検出に悪影響を与える事態であることが判明したときイメージセンサ出力の処理系統を切り換えるもの、例えばフィルタの特性を切り換えた焦点検出のアルゴリズムを切り換える方式、など使用撮影レンズ等からあらかじめ焦点検出に悪影響を与える事態を予測して手動により切り換える諸方式、また、装着レンズの開放Fナンバーを検出して自動的に切り換える方式、さらには、Fナン

バーと瞳位置とを検出して自動的に切り換える方式のものなどが考えられる。

しかしながら、このような諸方式にもなお次のような欠点がある。

すなわち、手動の場合には、使用者がどのように切り換えるか判断しなければならず、煩雑であるばかりでなく、切り換えを忘れたり、間違えたりするおそれがあった。

また、自動切り換えるものであっても、装着レンズの仕様により一義的に切り換えるものであったので、實際に生ずるケラレは、レンズの開放Fナンバーおよび射出瞳位置だけでなく、レンズの縦出量や絞り以外のレンズの制限部分の径や位置、レンズ表面の汚れ等による不均一な透過率等種々の要因が複雑にからみあって生じるものであり、そのような場合に新に実態に即した調節ができず、また、レンズの開放Fナンバーや射出瞳位置をレンズ側からカメラ本体側に伝達する機構が必要となり、高価なものになってしまふという欠点があった。

(発明の目的)

本発明は、前記のような従来の欠点を解消し、ケラレ等の焦点検出光学系により形成される一対の被写体像のアンバランス状態を検知して自動的に補正して正確に焦点検出ができるようにした自動焦点検出装置を提供することを目的としている。

(発明を概要)

(1) 被写体像を形成するための撮影光学系と；
前記撮影光学系の相異なる光路をもつた被写体からの光束により所定の面上に一対の被写体像を形成する焦点検出光学系を有し、該一対の被写体像に関する第1のFナンバー相当の被写体像光束を受光して一対の光電出力を生出する第1焦点検出部と；

前記撮影光学系の相異なる光路をもつた被写体からの光束により所定の面上に一対の被写体像を形成する焦点検出光学系を有し、該一対の被写体像に関する前記第1のFナンバーにより相対的に大きい第2のFナンバー相当の被写体像光束を受光して一対の光電出力を生出する第2焦点検出部と；

前記撮影光学系により前記第1のFナンバー相当の被写体光束がケラレ、それによって発生する前記一対の被写体像のアンバランス状態を、前記第1焦点検出部から出力する一対の出力に基づいて検出し、その状態に応じた信号を生出するアンバランス状態検出手段と；

前記アンバランス状態検出手段の信号に応じて、前記第1焦点検出部から前記第2焦点検出部へ切り換える切換手段と；

前記切換手段により切り換えた前記第2焦点検出部からの一対の光電出力を受け、一対の被写体像の所定面上で相対変位量を求めて前記撮影光学系のピントズレ量を演算する焦点検出演算手段と；を備えたこと特徴とする自動焦点検出装置。

(実施例)

以下、図面に基づき本発明の各種実施例を説明する。第3図は本発明の実施例に共通するブロック図であり、前記撮影レンズ（11）等が構成している被写体像を形成するための撮影光学系（10）に、前記フィールドレンズ（12）等が構成している焦点検出光学系（20）が統き、焦点検出光学系（20）に一対のイメージセンサアレイを有するイメージ検知手段（30），イメージ検知手段（30）にフィルター手段（34）および焦点検出手段（40）が統き、焦点検出手段（40）にケラレ状態検出手段（50）が統き、さらに、ケラレ状態検出手段（50）の出力を受けて各種作動切換機制御手段（60）に接続し、焦点検出手段（40）の出力を受けたとともに検山状態制御手段（60）がケラレ状態検出手段（50）に接続し、焦点検出手段（40）の出力により制御されて撮影光学系（10）を駆動制御するオートフォーカス制御手段（70）が設けられており、オートフォーカス制御手段（70）の出力（71）は図示省略したレンズ駆動手段にに出力している。また、検出状態制御手段（60）の出力の一部は破線矢示（61）を介して図示省略したケラレ状態警報表示手段に出力している。

ケラレ状態検出手段（50）は本発明の主要部でありその詳細については後述するがその要点だけを第5図により説明する。

第5図は焦点検出光学系によりイメージセンサアレイ上に形成される被写体像の強度分布をあらわしており、説明を簡単にするため撮影光学系（10）は合焦状態にあるものとする。第5図（A）はケラレがなく適正状態にあるものとする。第5図（A）は、ケラレ状態が生じているときの一様輝度の被写体に対する一対のイメージセンサアレイを構成する光電変換素子列をaセンサー列とbセンサー列としてこれを添字してあらわし、それぞれのアレイ上に形成される被写体像の強度分布 $V_a(x)$ 、 $V_b(x)$ （以後、これらをケラレ像と呼ぶことにする。）を示したものである。

従ってケラレ状態が生じている場合、第5図（A）の被写体像を焦点検出光学系を介してイメージセンサアレイに投影すると、第5図（C）に示すように、aセンサー列上には $F_a(x) = V_a(x) \times F(x)$ が結像し、bセンサー列上には $F_b(x) = V_b(x) \times F(x)$ が結像する。

しかして、非合焦状態では、各列上の被写体像が各列上にて互いにずれるので、そのズレ量を 2Δ とすれば、aセンサー列上には $F_a(x) = V_a(x) \times F(x + \Delta)$ が結像し、bセンサー列上には $F_b(x) = V_b(x) \times F(x - \Delta)$ が結像する。

その非合焦状態での被写体像の出力は光学系がケセレのない適正状態にあれば、ズレこそあれ強度分布は同一であって重ねることができるはずであるが、ケラレがあつて不適正状態であると重ねることができない。

そこで、ケラレ状態検出手段（50）ではイメージセンサ-a列の出力 $a0 \sim aN$ とb列の出力 $b0 \sim bN$ とを比較してケラレ状態を検出するものである。

焦点検出光学系（20）、イメージ検知手段（30）または焦点検出手段（40）はケラレ状態検出手段（50）あるいは検山状態制御手段（60）の出力によりケラレ状態を解消すべく特性を切り換えられるよう構成されるのであるが、まずイメージ検知手段（30）がそのように構成される場合を第1実施例として説明する。

焦点検出光学系（20）およびイメージ検知手段（30）は、例えば第1回で説明した従来例のように構成される。このような場合、焦点検出光学系（20）は同一でもイメージセンサーの受光部形状を変えただけで、前記設定位置は共通でその瞳の大きさが異なるものが構成できる。従って、以下の第1実施例においては、異なる受光部形状を持つイメージセンサアレイ（（31a）、（31a）、（31b）、（32b））が備えられているとし、また、焦点検出光学系（20）は同一なものが配置されているとし、イメージセンサアレイを切り換えることでケラレ状態を解消すべく特性が切り換えられるものとして説明を行なう。

イメージセンサアレイ（31a）とイメージセンサアレイ（31b）とは等しい特性を有し互いに対をなし、

（第1図のアレイ（13a～15a）とアレイ（13b～15b）の対に相当）通常使用されるものである。また、イメージセンサアレイ（32a）とイメージセンサアレイ（32b）とも等しい特性を有し互いに対をなしている。アレイ（32a）とアレイ（32b）の受光部形状はイメージセンサアレイ（31a）、（31b）のそれより小さく形成されており、（すなわち、イメージセンサアレイ（31a）、（31b）とは特性が異なり）、このアレイ（32a）、（32b）はケラレ状態が生じた時に使用されるものである。

従って、イメージセンサアレイ（32a）、（32b）を使用する場合には設定瞳の大きさが小さくなり、すなわち焦点検出Fナンバーが大きくなるので、イメージセンサアレイ（31a）、（31b）を使用した時に焦点検出光束がケラレでいても、イメージセンサアレイ（32a）、（32b）に切り換れば焦点検出光束がケラレる可能性が少なくなる。

イメージセンサアレイ（31a）、（31b）はスイッチ手段（33a）、（33b）に接続され、スイッチ手段（33a）、（33b）は連動しており、スイッチ手段（33a）がイメージセンサアレイ（31a）側に切り換えられているときスイッチ手段（33b）はイメージセンサアレイ（31b）側に切り換えられるようになっている。

スイッチ手段（33a）、スイッチ手段（33b）により切り換えられたイメージセンサアレイ（31a）の出力を調整するフィルター手段（34）がスイッチ手段（33a）、スイッチ手段（33b）の後に設けられ、前記焦点検出手段

(40) はフィルター手段 (34) を介してイメージ検知手段 (30) に接続している。

焦点検出手段 (40) はイメージ検知手段 (30) のフィルター手段 (34) を介して伝達される出力から所定のアルゴリズムに基づいて前記イメージセンサアレイ上の一对の被写体像を比較して該一对の被写体像の相対偏位量を求めるとともにその量をピントズレ量に換算して求めるものである。

次に、この第1実施例の動作を説明する。

通常スイッチ手段 (33a), (33b) はイメージセンサアレイ (31a), (31b) を選択しているので、フィルター手段 (34) はその出力が送出されている。

ケラレ状態が発生していない場合においては、ケラレ状態検出手段 (50) の出力は適正状態の出力 (例えば低レベル出力) に対応している。

従って、検出状態制御手段 (60) はこの出力を受け、スレッショルドレベルと比較するなどしてケラレ状態が発生しておらず適正状態にあると判断し、各作動切換機構 (スイッチ手段 (33a) 等) に対して現在の状態を保持するような制御信号を出力するとともに内部メモリーに現在選択している状態を記憶する。

これにより、スイッチ手段 (33a), (33b) は引き続きイメージセンサアレイ (31a), (31b) を選択し、その出力はフィルター手段 (34) を介してそれ以後に伝達され、オートフォーカス制御手段 (70) も焦点検出手段 (40) の出力であるピントズレ情報と検出状態制御手段 (60) の出力である適正状態にあるという情報に基づいてレンズ駆動手段にレンズ駆動制御信号を送出する。

一方、ケラレ状態が発生した場合には、ケラレ状態検出手段 (50) の出力は不適正状態が発生したことを示す出力 (例えば高レベル出力) を検出状態制御手段 (60) に送りし、検出状態制御手段 (60) はその出力をスレッショルドレベルと比較するなどしてケラレ状態が限界を越えているものであることを判断し、各作動切換機構に対してケラレ状態に対応するよう切り換える制御信号を出力するとともに内部メモリーにそのことを記憶する。従って、スイッチ手段 (33a), (33b) は検出状態制御手段 (60) の信号を受け、イメージセンサアレイ (32a), (32b) を選択してその出力をフィルター手段 (34) に送りする。また、オートフォーカス制御手段 (70) は検出状態制御手段 (60) からのケラレ状態にあるという制御信号に基づきレンズ駆動制御モードを切り換える。例えば、低速モードあるいは停止モードとなる。

また一方、切り換えられたイメージセンサアレイ (32a), (32b) の出力がフィルター手段 (34) を介して焦点検出手段 (40) のケラレ状態検出手段 (50) に送出され、それにに基づきケラレ状態検出手段 (50) はさらにケラレ状態の有無を判断し、検出状態制御手段 (60) が適正状態になったという制御信号を出力した場合には、オ

ートフォーカス制御手段 (70) はその出力に基づき適正状態のレンズ駆動制御モードに戻り、イメージセンサアレイ (32a), (32b) の出力により焦点検出手段 (40) が検出したピントズレ量に基づいて撮影光学系 (10) を駆動すべくレンズ駆動手段にレンズ駆動制御信号を送出する。

また、検出状態制御手段 (60) はイメージセンサアレイ (32a), (32b) を選択している状態においては、一定時間後にイメージセンサアレイ (31a), (31b) を選択する状態に反転し、その状態で再びケラレ状態検出手段 (50) の出力によりケラレ状態の程度を検出する。このようにすることによりレンズ交換によりケラレ状態が解消していた場合には、検出精度のよいイメージセンサアレイ (31a), (31b) に切り換えて選択することが可能となる。もし、一定時間後にイメージセンサアレイ (31a), (31b) を選択したときケラレ状態検出手段 (50) がケラレ状態を検出し、検出状態制御手段 (60) でそれが限界を越えていると判断したときはイメージセンサアレイ (32a), (32b) が再び選択される。

さらに、イメージセンサアレイ (32a), (32b) を選択している状態において、なおケラレ状態検出手段 (50) の出力がケラレ状態を示し、検出状態制御手段 (60) においてそれが限度を越えていると判断した場合には、検出状態制御手段 (60) は破線矢示 (61) を介してケラレ状態警告表示手段に出力し、使用者に警告する。

また、一对のイメージセンサアレイ (31a), (31b) とももう一方のイメージセンサアレイ (32a), (32b) とのいずれを選択するかで、焦点検出の検出Fナンバーが異なり、一对の被写体像の相対偏位量からピントズレ量に換算する際の係数の値が異なってくるので検出状態制御手段 (60) がイメージセンサアレイのいずれの対を選択しているかという信号が検出状態制御手段 (60) から焦点検出手段 (40) に送られ、前記相対偏位量とピントズレ量の換算係数を切り換える。

なお、上記第1実施例においては、イメージセンサアレイを2組備えたものを示したが、2組以上設け、ケラレ状態検出手段 (50), 検出状態制御手段 (60) の出力に応じて適宜選択的に切り換えるようにしてもよい。また、ケラレ状態検出手段 (50) はスイッチ手段 (33a), (33b) の出力を直接受けるようにしてもよい。さらに、特開昭54-104859号公報に示された装置の場合には、イメージセンサアレイを複数組備えるのではなく、焦点検出光学系中の絞りやフィールドレンズを切り換えるようにしてもよい。

次に焦点検出光学系 (20) を第1実施例と同様に固定し、イメージセンサアレイも1組にした第2実施例について説明する。

この第2実施例においては、第1実施例におけるイメージセンサアレイ (32a), (32b) およびスイッチ手段 (33a), (33b) は不要である。

第3図に示すように、フィルター手段(34)にはフィルター特性の異なる第1フィルタ(34a)と第2フィルタ(34b)との二つのフィルターが用意されている。例えば、正常状態について使用する第1フィルタ(34a)においては、人の顔のように低周波成分を含む被写体についても焦点検出が可能にするため、第4図(A)に示すように、低周波でかなり高い値を示す伝達関数1(w)を有するものとし、ケラレ状態が生じたとき使用する第2フィルタ(34b)では、一般的にケラレが発生した場合その影響は低周波成分に効いてくるので、第4図(B)に示すように、低周波でかなり小さな値を示す伝達関数2(w)を有するものにしてある。なお、第4図においてfnはイメージセンサを構成する光電変換要素子のピッチをdmmとしたときのナイキスト周波数1/(2d)(mm/mm)である。

また、焦点検出手段(40)は第1フィルタ(34a)、第2フィルタ(34b)に応じ、検出状態制御手段(60)の出力に応じて切り換える複数のアルゴリズム(40a)、(40b)を具備している。

アルゴリズム(40a)、(40b)は、例えば、前述のようにケラレ状態の発生の有無によってフィルター手段(34)の特性を切り換えて低周波成分の除去を行なうのと同様にフィルター手段(34)の出力を焦点検出手段にとどけむときのサンプリング間隔を焦点検出手段(40)にフィルター手段(34)の出力が入力した時点で切り換えて、ケラレの影響の大きい画面中心から離れた点でのデータを切り捨てる、すなわち測距アリを可変にするよう構成されている。また、ケラレの発生している場合には低周波成分に影響がでるので、通常はそのまま焦点検出に用いているフィルター手段(34)の出力を例えば対数変換して焦点検出することも考えられる。

第2実施例におけるその他の構成は第1実施例と同様である。

次に、第2実施例の動作を説明する。基本的動作は前記第1実施例と同様である。

ケラレ状態が生じていないときは、フィルター手段(34)では第1フィルタ(34a)が選択され、焦点検出手段(40)でアルゴリズム(40a)が選択されている(この状態を今後通常モードと呼ぶ)。

通常モードにおいては、イメージセンサアレイからの被写体像情報出力は第1フィルタ(34a)でフィルタリングされ、焦点検出手段(40)のアルゴリズム(40a)でピントズレ量が検出され、その後のケラレ状態検出手段(50)、検出状態制御手段(60)、オートフォーカス制御手段(70)の動作は第1実施例と同様であり、検出状態制御手段(60)は通常モードを選択していることを記憶している。

ケラレ状態が発生したときは、ケラレ状態検出手段(50)が先ずこれを検出し、これを受けた検出状態制御手段(60)が制御信号を出し、これによりフィルター手

段(34)では、第2フィルタ(34b)に、焦点検出手段(40)では、アルゴリズム(40b)に切り換えられる(この状態を今後不適正モードと呼ぶ)。また、検出状態制御手段(60)は不適正モードを選択していることを記憶している。

不適正モードになると、第1実施例と同様に、オートフォーカス制御手段(70)はレンズ駆動制御モードを低速モードあるいは停止モードに切り換える。そして、不適正モードにおける状態を再度ケラレ状態検出手段(50)が検出し、不適正状態が解消しているときは、不適正モードのままでオートフォーカス制御手段(70)はレンズ駆動制御モードを通常状態に戻し、撮影光学系(10)を焦点検出手段(40)からのピントズレ量情報に基づき駆動する。

さらに、検出状態制御手段(60)が一定時間後に通常モードに反転して再検出を行ない、また、不適正モードによつてもなおケラレ状態が解消しないとき、ケラレ状態警報表示手段により使用者に警告するのも第1実施例と同様である。

なお、ケラレ状態検出手段(50)はフィルター手段(34)を介すことなくイメージセンサアレイの出力を直接受けるようにしてもらよい。この場合には、検出状態制御手段(60)は不適正モードを選択している状態で一定時間後に反転する必要はなく、ケラレ状態検出手段(50)の出力に応じて反転すればよく、オートフォーカス制御手段(70)もケラレ状態検出手段(50)の出力するケラレ状態の程度を示す信号に応じてそのモードを切り換えればよい。また、フィルター手段(34)と焦点検出手段(40)とを同時に切り換えることなく、いずれか一方のみを切り換えるようにしてもらよく、焦点検出手段(40)のみによる場合はフィルター手段(34)を介さない信号を解釈できる複数のアルゴリズムを用意する。また、フィルター手段(34)の前に対数変換手段等を設けて組み合わせてもよい。さらに、第1実施例におけるイメージセンサアレイを切り換えるものと組み合わせてもよく、フィルター手段(34)を切り換えるものと組み合わせる場合、不適正モード用のイメージセンサアレイに切り換てもなおケラレ状態が解消しないとき、フィルター手段(34)に強力に低周波成分を除去するフィルターを備えるとよい。

次にケラレ状態検出手段(50)の詳細な内容をいくつかの実施例をあげて説明する。

先ず、第1の実施例の原理は、ケラレ状態が生じているときは、対になつているイメージセンサアレイの出力同士の相関度を示す関数の最大値(あるいは最小値)がケラレ状態が生じていない場合の最大値(あるいは最小値)よりも小さく(あるいは大きく)なるという事実に基づいている。

第6図(A)は第1図で説明したようなaセンサー列とbセンサー列とが対をなしているイメージセンサアレイ

の夫々の列の出力を a センサー列は〇印で、b センサー列は×印であらわしたもので、ケラレ状態は発生しておらず、被写体像は a センサー列および b センサー列上に互いに重ねて（合焦している場合には重なって）結像している。

$$C(S) = \sum_{n=1}^{L+1} a(n+s) - b(n) \quad \dots (1)$$

$T = K - (S+1)/2 \cdots S$: 奇数, $T = K - S/2 \cdots S$: 偶数

(1) 式において変数 S を動かす範囲を $S_{min} \sim S_{max}$ とすると、定数 K, L はそれぞれ、

$$T_{min} \geq 1, T_{min} + S_{min} \geq 1,$$

$$T_{max} + L \leq 1, T_{max} + L + S_{max} \leq N$$

の条件を満足するものとする。

なお、(1) 式を相関関数の定義においては、差の絶対値の項の加算の数を L に固定して考えてあるが、加算項数 L を変数 S によって変化せてもよく、その場合には加算項数 L で (1) 式を規格化するようにしてよい。

しかして、第 6 図 (A) に示す場合の相関関数 C(S)

$$C(S_m) = C(S_0) - \frac{1}{2} | C(S_0-1) - C(S_0+1) | \dots (2)$$

一般にケラレ状態が生じていない場合には $C(S_m) \neq 0$ である。

ところが、ケラレ状態が生じている場合に同様にして各センサー列の出力から最小値 $C(S_m)$ を求めると、相関度が低くなり、最小値 $C(S_m)$ も 0 にはならず、かなり大きな値となる。

従って、(1) 式、(2) 式により各センサー列の相関の最小値を常に求めめてモニターし、最小値 $C(S_m)$ が所定値よりも大きくなつたことを検出することによりケラレに状態が生じていることを検出することができる。そして、その値の大きさによってケラレ状態の程度を検出することができる。

この最小値 $C(S_m)$ の値はまさに第 5 図 (C) に示す合焦時の二パターンの差の部分の面積を示しており、ケラレ状態の程度を正しく反映している。

もし、光電変換素子出力の平均値を一定とするように AGC (Auto Gain Control) がかかるっている場合には、直接 $C(S_m)$ の値をケラレ状態の程度の量のパラメータとして用いることができ、また、そのような AGC がかかるてい

ている。

そこで (1) 式のように相関関数を定義する。各センサー列は $a(0 \sim aN, b(0 \sim bN)$ の $N+1$ 個のデータを出力するものとし、

は第 6 図 (B) に示すように、点 S_m において最小値 $C(S_m)$ をとる。

$C(S)$ は S が整数の場合について計算されるので、最小値 $C(S_m)$ は一般に適当な内挿により求められる。

例えば、第 6 図 (B) に示すように、 S が整数における最小値を $C(S_0)$ とし、また、その隣接する相関値をそれぞれ $C(S_0-1), C(S_0+1)$ とし、これらより $C(S_0)$ と $C(S_0-1)$ あるいは $C(S_0+1)$ とを結ぶ直線と傾きが等しく符号が異なる 2 直線で $C(S_m)$ の内挿した場合には次の (2) 式のように最小値 $C(S_m)$ を求めることができる。

ない場合には前記光電変換素子出力の平均値を割り算してやればやはりケラレ状態の程度の非常によい指標となる。

この最小値 $C(S_m)$ を指標として用いるやり方は、この量が焦点検出手段 (40) での焦点検出演算の結果自動的に算出される量なので特にケラレ状態検出のための演算が不要となり非常に都合がよい。

また、さらに、光電変換素子出力を対数化したデータに関して上記 $C(S_m)$ を用いた場合について考えると、第 5 図に示したように、ケラレ状態の乗つた各センサー列上の被写体像の関数の対数化は次の (2-1) 式のようになる。

$$\log F_a(x) = \log F(x) + \log V_a(x)$$

$$\log F_b(x) = \log F(x) + \log V_b(x) \dots (2-1)$$

上式に示すようにケラレ状態の成分を完全に分離して抽出できるので非常に都合である。

また、上式の差の絶対値をとると被写体像の項は差し引かれ、次式のようにケラレ状態の成分だけとなる。

$$|\log V_a(x) - \log V_b(x)| = |\log \frac{V_a(x)}{V_b(x)}|$$

従って、このように対数化されたデータより求められた $C(S_m)$ の量を相間の加算の項数に閾値した量で割ることにより簡単に後述のケラレ状態を直線で近似したときの傾き (後述する γ) に相当する量が求められる。このように最小値 $C(S_m)$ を用いればわずかの演算量でケラ

レ状態量をモニターしがつ補正量の算出も容易に行なうことができる。

なお、第 1 の実施例においては、イメージセンサー一列を構成する a センサー列と b センサー列との出力により相間を求めていたが各センサーの出力をフィルタリン

グした出力から相間を求める事もできる。
また、被写体によって相間関数 $C(S)$ の値が大きく異なるので $C(S)$ を規格化して用いる事もできる。例えば、相間関数の最大値 C_{max} によって (1) 式で求めた相間関数 $C(S)$ を割ることによって次の (3) 式のような相間関数が得られる。

$$C(S) = \sum_{n=0}^{N-S} a(n+S) \times b_n \quad S \geq 0 \quad \cdots (3)$$

$$= \sum_{n=-S}^N a(n+S) \times b_n \quad S < 0 \quad \cdots (4)$$

この場合には、相間度の高い点はピークとしてあらわされ、被写体像によってこのピークがばらついてしまうが、例えばピーク値を a センサー出力あるいは b センサー出力の自己相間関数のピーク値によって規格化すれば、この規格化されたピーク値の高さをモーターすることによりケラレ状態の程度を検出することができる。第8図 (a) は上記説明したケラレ状態検出手段 (50) の第1の実施例の具体的なプロック図である。

イメージセンサー列 (31a), (31b) または (32a), (32b) の一対の出力あるいはフィルター手段 (34) の一対の出力、相間計算手段 (51) に入力され、相間計算手段 (51) は一対の入力の相間関数の最小値 (または最大値) $C(Sm)$ を比較手段 (53) に出力する。一方、基準値発生手段 (52) は基準値 (q_c) を比較手段 (53) に出力しているので、比較手段 (53) は相間関数の最小値 (または最大値) $C(Sm)$ と基準値 (q_c) を比較して、相間関数の最小値 (または最大値) $C(Sm)$ が基準値 (q_c) より大きい (あるいは小さい) 場合には、前記検出状態制御手段 (60) に対しケラレが発生していることを示す信号を送出する。なお、上記装置は相間計算手段 (51) により相間関数の最小値 (または最大値) $C(Sm)$ を求めたが、焦点検出手段 (40) の内部で相間関数の最小値 (または最大値) $C(Sm)$ を得る場合にはその計算された相間値をそのまま比較手段 (53) へ導いてよい。

上記のケラレ状態検出手段 (50) においては、相間関数の最大値 (あるいは最小値) の値よりケラレ状態の程度を検出するものであったが、適正状態にあっても、例えば、 a センサー列と b センサー列とのバイアスレベルに違いがあったような場合でも、相間関数の最大値 (あるいは最小値) の値が下がり (あるいは上がり) ケラレ状態が常生しているものと誤って検出してしまうおそれがある。

このようなおそれを回避したケラレ状態検出手段 (50) の第2の実施例を次に説明する。

この実施例は、ケラレ状態関数は一般に第5図 (B) に示すごとく、画面中心部を測距部とする各センサー列に

$$\Delta(0)(0)(0)\nabla = C(S) / C_{max} \quad \cdots (3)$$

さらにまた、相間関数 $C(S)$ を求める方法としては

(3) 式以外のものでも2組の出力の相間関係が求められるものであればよい。例えば、次の (4) 式に示すような乗算型の相間関数であってもよい。

において中心部に対して対象的な形になっていることを利用している。

第7図は、相間度の一番高い位置へケラレ状態が生じている場合の各センサーの出力を互いにずらして重ね合わせた状態を示している。互いにずらす量は第6図 (C) に示す相間関数 $C(S)$ の最小値をとる点 S_m より簡単に換算できる。

第7図において、 \bigcirc 印は a センサー列出力、 \times 印は b センサー列出力を示している。一般に互いにずらす量はセンサー列を構成する光電変換素子ピッチの整数倍にはならないので、図において δ ($0 < \delta < 1$) で示す偏位量を有している。

両センサー列の出力を比較すると、中心部から左側では b センサー列の出力が a センサー列の出力より大きく、中心部から右側では逆になっている。従って、ケラレ状態が生じている場合には両センサー出力の下を積分すれば中心部の左側の領域と右側の領域とではその積分値の符号が反対になる。

一方、ケラレ状態は生じていないのに、両センサーの出力のバイアスレベルに違いがあった場合には前記積分値は中心部の左側の領域でも右側の領域でも同じ符号をとるのでケラレ状態が生じている場合とは区別することができる。

第7図において、 a センサー出力 aM に対する、同位置での b センサー出力 bM と a センサー出力 aM をはさむ b センサー出力 bK および b ($K+1$) とセンサーピッチを単位とした場合の偏位量の小数部 δ ($0 \leq \delta < 1$) により補間で求めると、(5) 式のようになる。

$$bM = bK + \delta (b(K+1) - bK) \quad \cdots (5)$$

従って、次の (6) 式のようにケラレ状態検出手段 H を定めると、この関数 H の大小によってケラレ状態を検出することができる。

今、 $K = M + q$ (q は最大相間を得るずらし量によって定まる定数) とすれば、関数 H は、所定の点をあらわす定数 M を一般的な位置をあらわす変数 n に置きかえることにより、

$$\begin{aligned}
 H = & \sum_n^{\text{領域 } L} \{ a_n - (b(n+q) - \delta (b(n+q+l) - b(n+q))) \} - \\
 & \sum_n^{\text{領域 } R} \{ a_n - (b(n+q) - \delta (b(n+q+l) - b(n+q))) \} + \\
 & \dots \quad (8)
 \end{aligned}$$

としてあらわされる。したがって、この値Hが所定の値を越えたことを検出することによりケラレ状態の生じていることを検出することができる。

なお、前記第2の実施例においては、両センサー列の出力の積分をする領域を中心部から左右の区間としたが、ケラレ状態の影響が大きくなる中心部から離れた区間だけを各々積分区間としてもよく、区間を2つ以上の複数設けて各々の積分値を比較するようにしてもよい。

さらに、第2の実施例においてセンサー列出力の差が出力の大きさに関係してしまうので、出力の差を各々のセンサー列出力の和によって規格化するようにしてもよい。

またさらに、両センサー列の出力をフィルタリングした出力により閾数Hを求めてよい。

第8図 (b) は上記説明したケラレ状態検出手段 (50) の第2の実施例の具体的なブロック図である。

イメージセンサーレイ (31a), (31b) または (32a), (32b) を一対の出力 (フィルター手段 (34) を介さない場合はこの出力) あるいは (フィルター手段 (34) の一対の出力が、相関値計算手段 (51) と偏位手段 (54) に入力される。相関値計算手段 (51) は一対の入力の相関関数の最小値 (または最大値) C (Sm) を求め、その時の偏位Smを偏位手段 (54) に出力する。偏位手段 (54) は前記一対の入力を偏位Smだけ相対偏位させて積分手段 (55) および (56) に出力する。積分手段 (55) は相対偏位させられた一対の入力間の差の積分を入力関数の中心から一方の領域Rで行ない、積分値Sgrを差分手段 (57) に出力する。

同様に、積分手段 (56) は相対偏位させられた一対の入力間の差の積分を積分手段 (55) の場合とは反対側の領域Lで行ない、積分値Sglを差分手段 (57) に出力す

る。差分手段 (57) は入力された上記2つの積分値の差 $Sg = Sgr - Sgl$ を求め、絶対偏位手段 (58) に出力し、絶対偏位手段 (58) は積分値Sgrの絶対値 $|Sgr|$ を比較手段 (53) に出力する。一方、基準値発生手段 (52) は基準値Qsを比較手段 (53) に出力しているので、比較手段 (53) は2つの出力を比較して絶対値 $|Sgr|$ が基準値Qsよりも大きい場合には前記、検出状態制御手段 (60) に対しケラレが発生していることを示す信号を送出する。

なお、焦点検出手段 (40) の内部で相関値C (Sm) を得る偏位Smを求める場合には、この値Smを直接、偏位手段 (54) へ入力し、相関値計算手段 (51) を省略してもよい。

次に、ケラレ状態検出手段 (50) の第3の実施例について説明する。

この第3の実施例の原理は、第5図 (B) に示されているケラレ閾数 $V_a(x)$, $V_b(x)$ が一般的には次の (7) 式で示すような傾き γ を持つ直線であらわされることが多いので、両センサー列の出力により傾き γ を求め、この γ の値の大小によりケラレ状態の程度を検出するものである。

$$\begin{aligned}
 V_a(x) &= 1 - \gamma x \\
 V_b(x) &= 1 - \gamma x \quad \dots (7)
 \end{aligned}$$

従って、aセンサー列、bセンサー列上の被写体像 $F_a(x)$, $F_b(x)$ は、合焦している場合には、被写体像関数を $F(x)$ として次の (8) 式のようにあらわされる。

$$\begin{aligned}
 F_a(x) &= F(x) (1 + \gamma x) \\
 F_b(x) &= F(x) (1 - \gamma x) \quad \dots (8)
 \end{aligned}$$

(8) 式より $F(x)$ を消去して γ を求めると次の (9) 式のようになる。

$$\gamma = \frac{F_a(x) - F_b(x)}{\{ F_a(x) + F_b(x) \}} \quad \dots (9)$$

よって、 $F_a(x)$ として aセンサー列 n番目素子の出力 a_n , $F_b(x)$ として bセンサー列 n番目素子の出力 b_n , x として中心部からそのセンサー素子位置までの距離 S を

(9) 式に代入すれば、次の (10) 式のように各センサー素子位置でのケラレ閾数の傾き γ を求めることができる。

$$\gamma = \frac{a_n - b_n}{(a_n + b_n) S}$$

$$\gamma = \frac{a_n - b_n}{(a_n + b_n) \times P \times (n - c)} \quad \cdots (10)$$

(10) 式において、Pはセンサー列形成素子のピッチ、cはセンサー列中心素子の番号である。

一方、合焦していない場合は、第2の実施例において第7図で説明したように、相関度の一番高い位置へセンサー列の出力を互いにずらせて重ね合わせてから合焦時の場合と同様にして傾き γ を求めることができる。

この場合、両センサー列の素子の位置が必ずしも整数分ずれるとは限らないので、一方の出力は前記(5)式により補間して求めるようにすればよい。

従って、両センサー列の出力を常にモニターすることにより、適宜な位置での出力をサンプリングして(10)式により傾き γ を容易に求めることができ、その大小によりケラレ状態の有無を検出することができる。よって、傾き γ が所定値より大きいことを検出することによりケラレ状態が生じていることを検出することができる。そして、この傾き γ の大小によりケラレの程度を検出することもできる。

なお、傾き γ は一点で求めるだけでなく複数の素子位置間で求め、その平均値により定めたほうが精度はよい。また、素子位置が中心部より離れているほうが出力間の差が大きくなるために精度が上がるので、中心部を除いた領域で傾き γ を求めることが望ましい。

同様に、被写体像F(x)が大きな値を持つ領域、すなわちFa(x)とFb(x)との和が大きな値を持つ素子間で傾き γ を求めた方が精度がよいので、an+bnが所定値以上の点での傾き γ を求めて平均するよ。

また、この第3の実施例においても、両センサー列の出力を直接用いることなく、フィタリングした出力を用いてもよいことはいうまでもない。

さらにまた、ケラレ関数の傾き γ を求めることができるとの、これを焦点検出手段(40)にフィードバックしてケラレ状態の影響を補正することができる。

すなわち、焦点検出手段(40)に入力するイメージセンサー/アレイ対の出力(あるいはフィルタリング手段の出力)をAn,Bnとすれば、次の(11)式により補正した出力An1,Bn1を求めることができ、それにより出力を補正することができる。

$$An1 = An / (1 + \gamma (n - c) \cdot P)$$

$$Bn1 = Bn / (1 - \gamma (n - c) \cdot P) \quad \cdots (11)$$

nはセンサー列出力あるいはフィルタリング出力の順番を示す番号、cはnのうち画面中心に対応している位置の番号、Pは素子ピッチあるいはフィルタリング出力のサンプリング間隔を画面上の距離に換算した値である。

第8図(c)は上記説明したケラレ状態検出手段(50)の第3の実施例の具体的なブロック図である。

イメージセンサー/アレイ(31a), (31b)または(32a), (32b)の一対の出力(フィルター手段(34)を介さない場合はこの出力)あるいはフィルター手段(34)の一対の出力が、相関値計算手段(51)と偏位手段(54)に入力される。相関値計算手段(51)は一対の入力の相関関数の最小値(または最大値)C(Sa)を求め、その値の偏位量Sを偏位手段(54)に出力する。偏位手段(54)は前記一対の入力を偏位量Sだけ相対偏位させて傾き検出手段(59)に出力する。

傾き検出手段(59)は、相対偏位させられた一対の入力より(10)式に基づいて傾き γ を検出し、絶対値化手段(58)に出力する。絶対値化手段(58)は傾き γ の絶対値 $|\gamma|$ を比較手段(53)に出力する。一方、基準値発生手段(52)は基準値 q_0 を比較手段(53)に出力しているので、比較手段(53)は2つの入力を比較し、絶対値 $|\gamma|$ が基準値 q_0 よりも大きい場合には、ケラレが発生していることを示す信号を前記検出手段(60)に出力する。

なお、前記傾き検出手段(59)の出力、すなわち傾き γ を前記焦点検出手段(40)にフィードバックして一対の入力を傾き γ によって補正するようにしてもらわね。

以上、ケラレ状態検出手段(50)の3つの実施例について説明したが、これらに限られることなく、実際にはケラレ状態を発生する要因が重複してくるイメージセンサー/アレイ対の出力からケラレ状態を検出するものであればよい。また、装着レンズからのレンズ情報(開放Fナンバー/や射出瞳位置等)を検出する手段を組み合わせてもよい。

次に、ケラレ状態検出手段および検出手段を実現する手法としては、これらが比較、演算する機能を要することから、マイクロコンピュータで実現することができる。また、個別の、あるいは一対のした回路で実現することもできる。一般に焦点検出手段をマイクロコンピュータ内のプログラムとして構成する場合には、センサー出力のメモリー上での共有あるいは各手段間のインターフェイス等を考慮するとケラレ状態検出手段および検出手段もプログラムとして構成した方が有利である。

また、実施例ではアンバランス状態としてケラレを挙げて説明したが、ゴーストあるいは一対のイメージセンサ

アレイの劣化による能力差等から来るノイズ等のアンバランス状態に対しても本発明を適用できることはいうまでもない。

この場合、センサー出力のメモリーはフィルタリング手段の前、または後あるいは双方について置かれることになり、記憶されたこれらセンサー出力データあるいはフィルタリング手段出力データを用いて焦点検出演算、検出状態検出演算をマイクロコンピュータにより行なう。

(発明の効果)

本発明によれば、撮影光学系により第1焦点検出部の受光する被写体光束がケラレることをアンバランス状態検出手段により検出することで、第1焦点検出部から第2焦点検出部に切り換えるので、アンバランスの影響を受けない被写体光束により撮影光学系のピントズレ量を演算でき、正確な焦点調節が行える。

【図面の筋書きと説明】

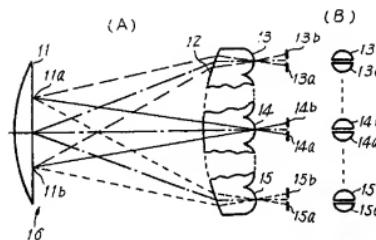
第1図は自動焦点検出装置を説明するもので、第1図

(A) は構造的側面図、第1図 (B) はイメージセンサーアレイを構成する光電変換素子列対の正面図、第2図

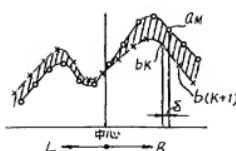
はケラレ状態が生じる場合の光電変換素子の状態とその出力を対応させて示した説明図、第3図は本発明の実施例のブロック図、第4図は実施例に用いられるフィルタリング手段のフィルター特性図、第5図はケラレ状態の被写体像に与える影響を説明するための線図、第6図は光電変換素子の相間関係検出処理を説明するための線図、第7図はケラレ状態が発生しているために被写体像が一致せずにその相間関係を検出するために重畳して示した線図、第8図はケラレ状態検出手段 (50) の具体的な例を示すブロック図である。

- (10)撮影光学系、 (11)撮影レンズ
- (12)フィルードレンズ、 (13)微小レンズ
- (20)焦点検出光学系、 (30)イメージ検知手段
- (33a), (33b)スイッチ手段
- (34)フィルタ手段、 (40)焦点検出手段
- (50)ケラレ状態検出手段
- (60)検出状態制御手段
- (70)オートフォーカス制御手段

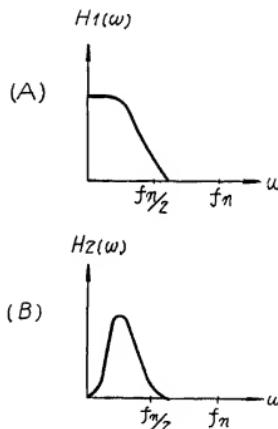
【第1図】



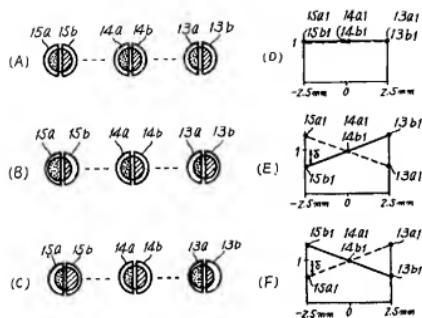
【第7図】



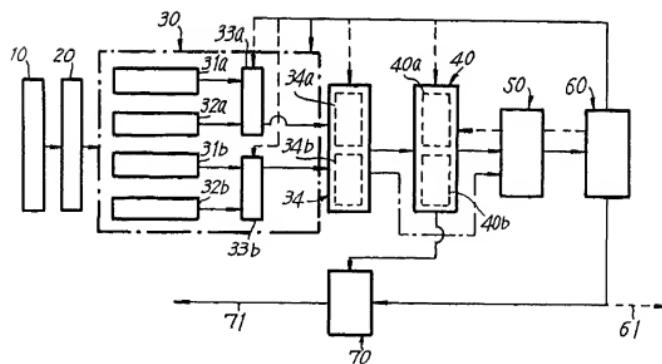
【第4図】



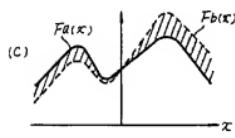
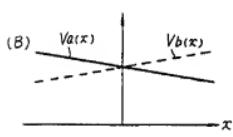
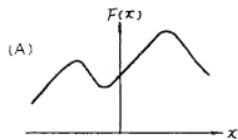
【第2図】



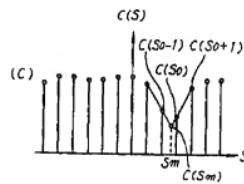
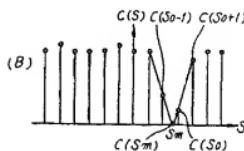
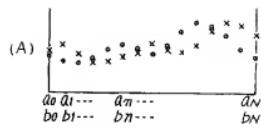
【第3図】



【第5図】



【第6図】



【第8図】

